



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Gebrauchsmuster**  
①⑩ **DE 295 18 119 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 J 15/34**

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| ①① Aktenzeichen:                     | 295 18 119.2 |
| ②② Anmeldetag:                       | 15. 11. 95   |
| ④⑦ Eintragungstag:                   | 11. 1. 96    |
| ④③ Bekanntmachung<br>im Patentblatt: | 22. 2. 96    |

DE 295 18 119 U 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
28.03.95 DE 295052511

⑦③ Inhaber:  
Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co,  
82515 Wolfratshausen, DE

⑦④ Vertreter:  
Schmidt H. und Kollegen, 80803 München

⑤④ Mechanische Dichtung

DE 295 18 119 U 1

15.11.95

DE1777

### Mechanische Dichtung

---

Die Erfindung betrifft eine mechanische Dichtung gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Die Erfindung betrifft insbesondere den Aufbau einer Nebendichtung für die Abdichtung eines Gleitrings einer Gleitringdichtungsanordnung. Die Einsatzgrenzen hinsichtlich der abdichtbaren Drücke und Betriebstemperaturen solcher Dichtungsanordnungen werden u.a. durch das Verhalten der Nebendichtung bestimmt, was insbesondere die Verwendung von Gleitringdichtungsanordnungen als Gasdichtung einschränkt. An die Nebendichtung wird dabei ausser einer zuverlässigen Dichtfunktion die Anforderung gestellt, dass durch dieses Bauteil die erforderliche axiale Beweglichkeit des Gleitrings nicht übermässig beeinträchtigt wird. Die bislang für die Nebendichtung verwendeten O-Ringe aus Elastomermaterial haben den Nachteil, dass sie bei hohen Drücken und Temperaturen zu sog. "kaltem Fluss" neigen, was Verklemmungen des Gleitrings bewirken kann, indem das Material leicht in Spalte zwischen dem Gleitring und den umgebenden Bauteilen eindringen kann. Ein weiterer wesentlicher Nachteil von Elastomerdichtungen ist durch eine mögliche Diffusion des abzudichtenden Gases unter hohen Drücken in die Dichtung bedingt. Bei einer Dekompression kann

295181 19

15.11.95

das eindiffundierte Gas nicht schnell genug entweichen. Es kann daher zu einer explosionsartigen Entspannung des Gases unter Zerstörung der Nebendichtung kommen. In Anbetracht dieser Umstände hat man schon vorgeschlagen, die Nebendichtung statt aus elastomerem Material aus elastischem Kohlenstoffmaterial auszubilden. Es zeigte sich jedoch, dass damit ggf. höhere Leckverluste in Kauf genommen werden müssen, und ausserdem ist der erforderliche Platzbedarf für diese Bauart einer Nebendichtung grösser als bei einer Elastomerdichtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dichtung der gattungsgemässen Art zu schaffen, die unter weitestgehender Ausschaltung der mit Elastomerdichtungen verbundenen Schwierigkeiten bei zuverlässiger Dichtfunktion für den Einsatz bei hohen abzudichtenden Drücken und/oder hohen Temperaturen geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die Dichtung nach der Erfindung kann sowohl mit axialer als auch radialer Dichtfunktion oder, wie bevorzugt wird, mit beiden Dichtfunktionen ausgestattet sein. Einem Fliessen des Materials des Profilelementes in die abzudichtenden Spalte wird wirksam dadurch entgegengetreten, dass in das Profilelement ein Stützelement aus einem Material eingefügt ist, das hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Steifigkeit, Härte, und/oder Formgebung so ausgewählt ist, dass es eine höhere Formbeständigkeit als die des Basisprofilelementes besitzt und damit dieses verstärkt. Da das Stützelement in Übereinstimmung mit den benachbarten Dichtflächen des Basisprofilelementes ausgerichtet ist, ergänzt es dessen Dichtflächen um solche aus formbeständigerem Material. Andererseits werden die vorteilhaften Eigenschaften des

295181 19

15.11.95

Profilelementes durch das Stützelement nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt, so dass insbesondere die axiale Beweglichkeit der abzudichtenden Bauteile wie bei einer vergleichbaren Dichtung ohne Stützelement erhalten bleibt. Dies kann dadurch noch gefördert werden, dass gemäss einer Weiterbildung der Erfindung eine Einrichtung zur dergestalten Übertragung der Vorspannkraft einer Federvorspanneinrichtung über die Dichtung auf den betreffenden Gleitring vorgesehen ist, dass nur die radialen, nicht jedoch axialen Dichtflächen der Nebendichtung mit der Vorspannkraft beaufschlagt werden. Das Basisprofilelementes und das Stützelement können beide aus geeigneten Kunststoffmaterialien wie PTFE und PEK oder PEEK bestehen oder unter Verwendung solcher Kunststoffmaterialien gebildet sein. Das Basisprofilelement kann jedoch auch aus einem geeigneten Graphitmaterial, z.B. Reingraphit bestehen, während das Stützelement ein metallisches Material oder ein anderes geeignetes hochfestes Material umfassen kann. Bezüglich anderer Weiterbildungen der Erfindung wird auf die Ansprüche verwiesen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsformen und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in längsgeschnittener Ansicht eine Dichtung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung, verwendet als Nebendichtung einer Gleitringdichtungsanordnung,

Fig. 2 die Dichtung nach Fig. 1 in vergrösserter geschnittener Ansicht,

Fig. 3 in einer Ansicht ähnlich Fig. 1 eine Dichtung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

295181 19

13.11.95

Obschon die Erfindung nachfolgend in Verbindung mit ihrem bevorzugten Einsatz als Nebendichtung bei einer Gleitringdichtungsanordnung beschrieben wird, versteht es sich, dass sie auf diese Anwendung nicht beschränkt ist. Vielmehr kann sie vorteilhaft immer dann eingesetzt werden, wenn die Gefahr besteht, dass die zur Abdichtung relativ zueinander beweglicher Bauteile üblicherweise verwendeten Elastomerdichtungen unter höheren Drücken und/oder Temperaturen zerstört werden können.

Eine Gleitringdichtungsanordnung umfasst, wie in Fig. 1 dargestellt ist, ein Paar Gleitringe 3, 4, von denen einer, nämlich der Gleitring 3, stationär gegenüber einem Gehäuse 1 gehalten ist, während der andere Gleitring 4 zur gemeinsamen Drehung mit einer Welle 2 verbunden ist. Im Gehäuse 1 ist eine Federvorspanneinrichtung 6 vorgesehen, die auf einen axial beweglich im Gehäuse 1 gehaltenen Druckring 5 wirkt, an dem sich der Gleitring 3 axial abstützt, so dass der Gleitring 3 durch die Vorspannkraft der Federeinrichtung 6 gegen den rotierenden Gleitring 4 gedrückt wird. Der Gleitring 4 ist in geeigneter Weise, z.B. durch in Nuten eines Mitnehmergehäuses (nicht näher bezeichnet) aufgenommene O-Ringe 8, 9 abgedichtet. Der vorbeschriebene Aufbau einer Gleitringdichtungsanordnung ist dem Fachmann bekannt, so dass sich ein Eingehen auf weitere Details erübrigt.

Zur Abdichtung des stationären Gleitringes 3 bzw. des Druckringes 5 gegenüber dem Gehäuse 1 ist eine Nebendichtung vorgesehen, die in Fig. 1 das allgemeine Bezugszeichen 7 trägt und in einer Ausnehmung im Druckring 5 so aufgenommen ist, dass sie mit ihrer radialen Dichtfläche 14, vgl. Fig. 2, am stationären Gleitring 3 und mit einem Paar radial voneinander beabstandeter im wesentlicher axialer

295181 19

15.11.95

Dichtflächen 13, 13' bzw. 16, 16' am Druckring 5 bzw. einem rohrförmigen Gehäusebereich 10 anliegt.

Fig. 2 zeigt die Nebendichtung 7 in vergrössertem Masstab. Wie dargestellt, umfasst die Nebendichtung 7 ein ringförmiges Profilelement 12 aus einem geeigneten Kunststoffmaterial, wie Polytetrafluoräthylen (PTFE), mit einem annähernd U-förmigen Querschnitt. Das Profilelement 12 besteht aus einem Basisbereich 11, der durch die stirnseitige radiale Dichtfläche 14 und ein Paar dazu senkrecht stehende radial beabstandete axiale Dichtflächen 13, 13' begrenzt ist. Am Basisbereich 11 ist ein Paar parallel in Abstand axial sich erstreckende Stegelemente 15, 15' angeformt, die zusammen mit dem Basisbereich 11 einen im wesentlichen U-förmigen Ringraum 17 umschliessen. Aussenumfänglich der Stegelemente 15, 15' sind Dichtflächen 16, 16' an kugelkalottenförmigen Auswölbungen der Stegelemente 15, 15' vorgesehen.

In einer Ausnehmung im Eckbereich zwischen benachbarten axialen und radialen Dichtfläche 13 und 14 des Basisbereiches 11 ist ein Stützring 20 mit rechteckförmigem Querschnitt so aufgenommen, dass seine äusseren rechtwinklig zueinander stehenden freiliegenden Flächen 21, 22 bündig mit den benachbarten Dichtflächen 13 bzw. 14 des Basisbereiches 11 abschliessen. Der Stützring 20 besteht aus einem Kunststoffmaterial mit höherer Festigkeit bzw. Steifigkeit als die des Kunststoffmaterials, aus dem das Profilelement 12 gebildet ist. Obschon andere geeignete Materialien verwendet werden können, ist bevorzugtes Material für den Stützring 20 ein Kunststoffmaterial, wie Polyätherketon (PEK) oder Polyätherätherketon (PEEK). Diese Materialien zeichnen sich durch die Eigenschaft aus, dass sie unter den beim Betrieb der Dichtung auftretenden Drücken und Temperaturen eine

295101 19

wesentlich geringere Neigung zu sog. Kaltfluss haben als PTFE.

Wie weiter aus Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, kann in dem U-förmigen, von den Stegelementen 15, 15' und dem Basisbereich 11 des Profilelementes 12 begrenzten Ringraum 17 ein Federelement 18 in Gestalt einer U-förmigen Spreizfeder angeordnet sein, die bewirkt, dass die Stegelemente 15, 15' voneinander weg gespreizt werden, so dass die kugelkalottenförmigen Dichtflächen 16, 16' in eine vorbestimmbare feste Anlage mit den benachbarten Flächen der abzudichtenden Bauteile vorgespannt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Kraftübertragungsring 19 vorgesehen sein, der mit seinem einen axialen Ende in Eingriff mit dem Boden der Spreizfeder 18 und mit seinem anderen aus dem Ringraum 17 herausragenden Ende an einer Absatzfläche des Druckringes 5 anliegt, so dass die Kraft der Federvorspanneinrichtung 6 über den Kraftübertragungsring 19 auf den Basisbereich 11 des Profilelementes 12 übertragen wird, ohne dass die Stegelemente 15, 15' durch die Vorspannkraft beaufschlagt werden.

Bei dem bevorzugten Einsatz der vorbeschriebenen Dichtung als Nebendichtung einer Gleitringdichtungsanordnung verhindert das im Profilelement 12 aufgenommene Stützelement 20 ein Fließen des Materials in einen zwischen dem Gehäusebereich 10 und dem Gleitring 3 vorgesehenen Spalt S, vgl. Fig. 1, so dass die Nebendichtung 7 im wesentlichen ihre Form beibehält. Gleichzeitig kann die radiale Abdichtungskraft seitens der kugelkalottenförmigen Dichtflächen 16, 16' der Nebendichtung 7 so eingestellt werden, dass die axiale Beweglichkeit des Druckringes 5 und Gleitringes 3 durch die Dichtung nicht

wesentlich beeinträchtigt wird, d.h. definierte radiale Dichtkräfte vorliegen, die keinen unerwünschten "Stick-Slip-Effekt" bewirken.

Die in Fig. 3 gezeigte zweite Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der vorhergehend beschriebenen im wesentlichen durch eine vereinfachte Ausbildung des Profilelementes und eine anderen Kombination von Materialien für das Profilelement und das Stützelement.

Insbesondere hat das Profilelement 23 der zweiten Ausführungsform einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt. Ein bevorzugtes Material für das Profilelement 23 umfasst ein Graphitmaterial, z.B. ein zu Formringen mit rechteckförmigem Querschnitt verpresstes Graphit hoher Reinheit und Dichte. Dieses Material zeichnet sich gleichzeitig durch gute Gleiteigenschaften, hohe Temperaturbeständigkeit und ausreichende Elastizität aus.

Der Stützring 20' kann einen Aufbau ähnlich dem der Ausführungsform nach Fig. 1 haben. Anstelle eines Kunststoffmaterials wie PEK oder PEEK können auch andere Materialien für den Stützring 20', wie metallische oder sonstige Materialien mit ausreichender Festigkeit verwendet werden.

Im übrigen entspricht die Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 3 derjenigen nach Fig. 1, so dass bezüglich weiterer Details hierauf verwiesen werden kann.

Die Erfindung ist auf die vorbeschriebene spezielle Ausführungsform nicht beschränkt. Es versteht sich vielmehr, dass die Kombination eines Basisprofilelementes aus einem Material mit guter dichtender Eigenschaft und gutem



- 8 15.11.95

Gleitbeiwert und einem Stützring aus formbeständigerem Material auch bei anderen als den geschilderten Querschnittskonfigurationen des Profilelementes vorgesehen werden kann. Auch kann der Stützring eine andere geeignete Querschnittskonfiguration als die gezeigte rechteckförmige Konfiguration haben. Die erhöhte Formbeständigkeit des Stützringes kann auch durch eine entsprechende Gestaltung seines Querschnittes gefördert werden.

295 181 19

- 9 15.11.95

## Ansprüche

1. Mechanische Dichtung, umfassend ein Profilelement mit Dichtflächen zur abdichtenden Eingriffnahme mit gegeneinander abzudichtender Bauteile, gekennzeichnet durch ein im Profilelement (12,23) im Bereich zwischen benachbarten Dichtflächen (13,14,24,25) aufgenommenes Stützelement (20,20') mit höherer Formbeständigkeit unter den bei Betrieb einwirkenden Kräften als die des Profilelementes.
2. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (12) und das Stützelement (20) jeweils aus Kunststoffmaterialien mit unterschiedlicher Festigkeit bestehen.
3. Dichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial des Profilelementes (12) PTFE und das Kunststoffmaterial des Stützelementes (20) PEK oder PEEK umfasst.
4. Dichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (12) einen das Stützelement (20) enthaltenden Basisbereich (11) mit benachbarten ersten Dichtflächen (13,14) und ein Paar beabstandete Stegelemente (15) mit zweiten Dichtflächen (16) umfasst, wobei wenigstens die benachbarten ersten Dichtflächen unter einem Winkel zueinander stehen.
5. Dichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (18) zur federnden Spreizung der Stegelemente (15).

295181 19

6. Dichtung nach Anspruch 4 oder 5 als Nebendichtung einer Gleitringdichtungsanordnung mit einem Paar zusammenwirkender Gleitringe, gekennzeichnet durch einen Druckring (19) zur Übertragung einer Vorspannkraft auf einen der Gleitringe (3,4) über den das Stützelement (20) aufweisenden Basisbereich (11) des Profilelementes (12) ohne wesentliche Beaufschlagung der Stegelemente (15).

7. Dichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (23) ein Graphitmaterial umfasst.

8. Dichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (20') ein Kunststoffmaterial, wie PEEK, umfasst.

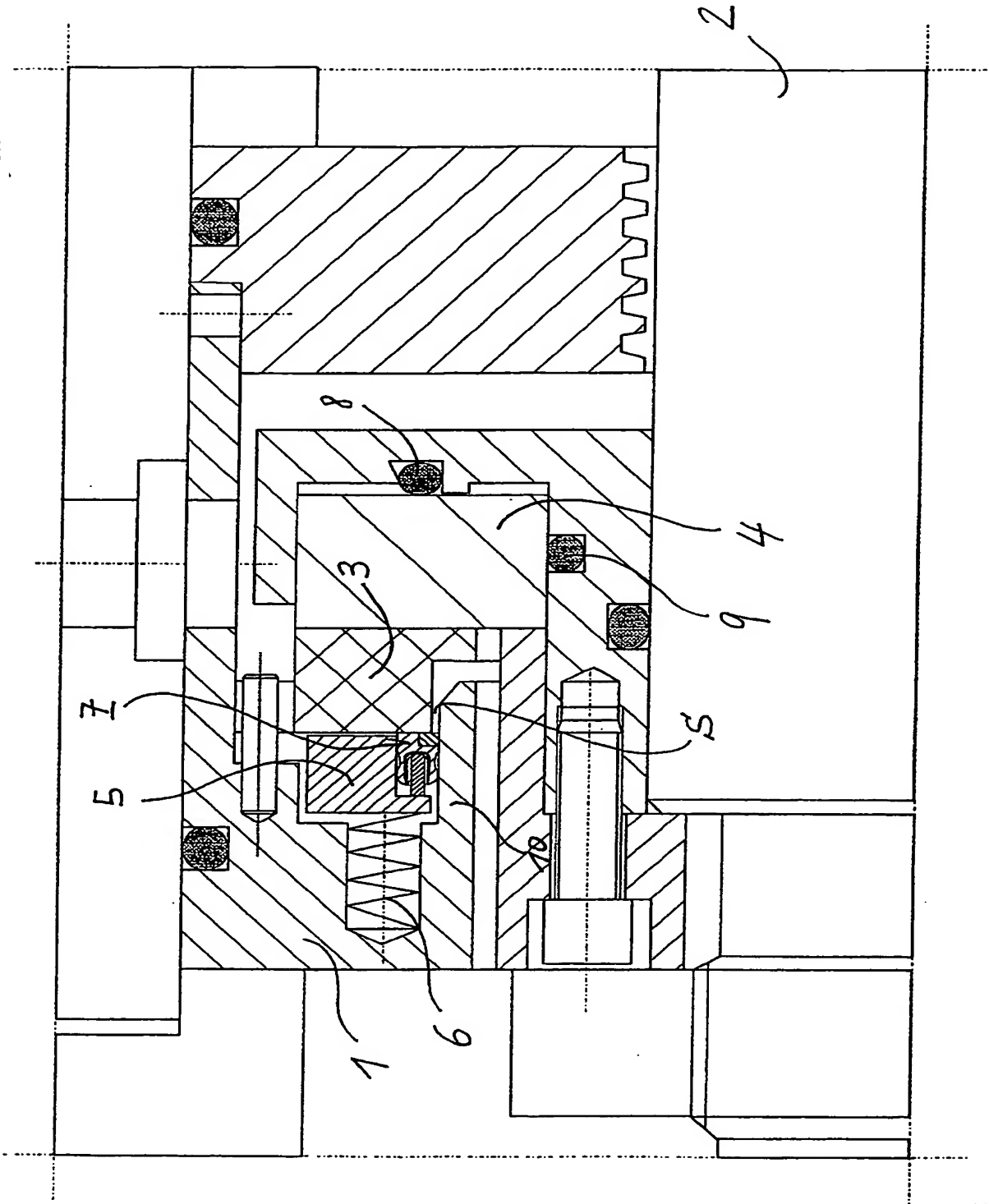
9. Dichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (20') ein nicht polymeres Material, wie Metall, umfasst.

10. Dichtung nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Profilelement (23) einen grundsätzlich rechteckförmigen Querschnitt hat.

11. Dichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (20,20') einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt hat.

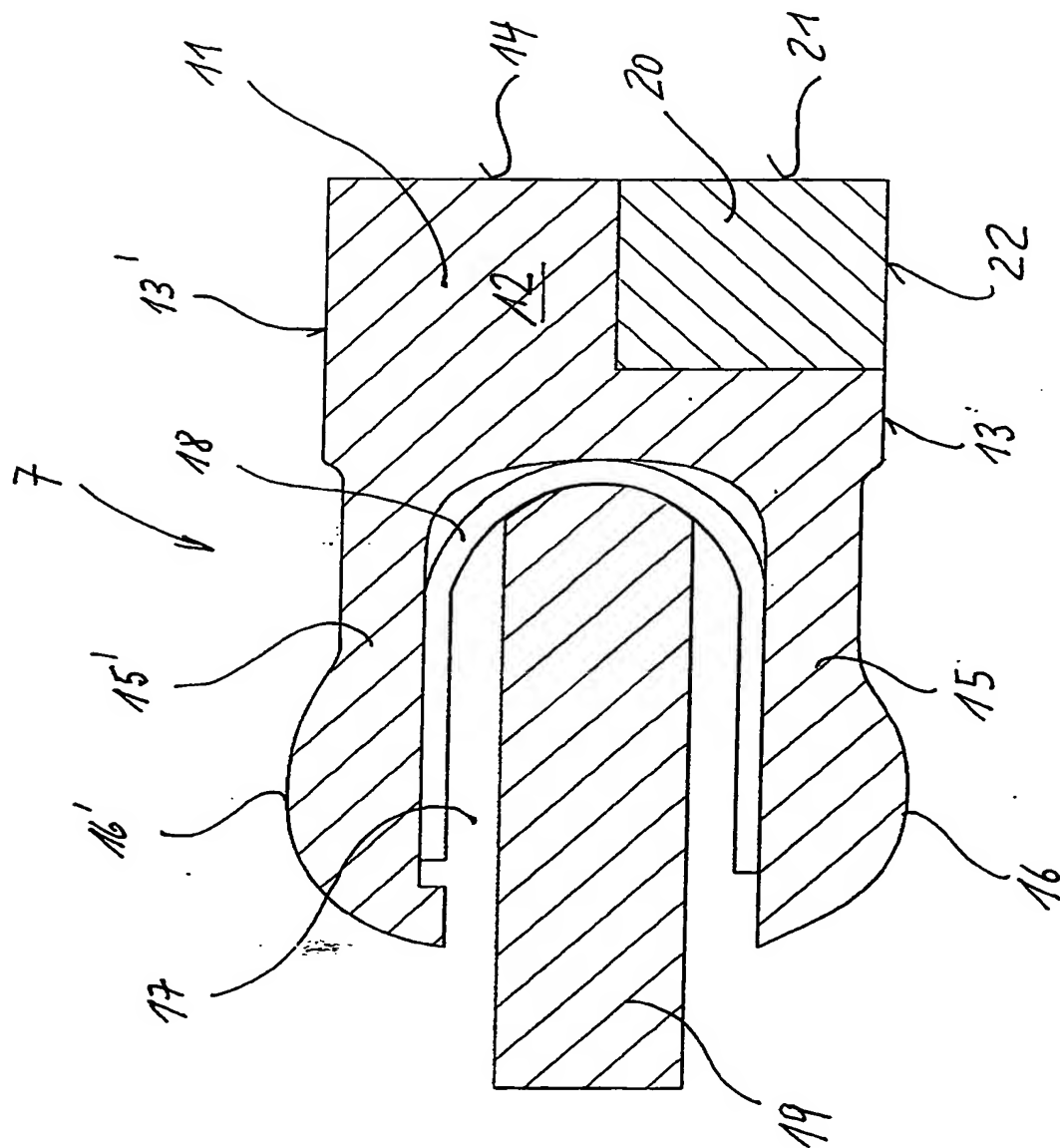
295 181 19

FIG. 1



295 181 19

15.11.93



295181 19

---

2

Fig. 1 is a cross-sectional view of a mechanical assembly. It features a central component 1 with a central hole 3. A shaft 4 passes through the assembly, supported by bearings 5 and 6. A gear 7 is mounted on the shaft. A spring 8 is shown. A component 9 is also visible. The drawing is labeled with various numbers: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 23, 24, 25.

295 101 19